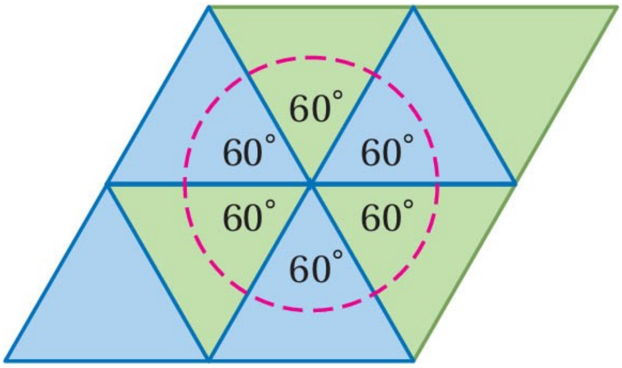
بحث عن

التبليط

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

مقدمة

تُعتبر الأنماط من العناصر الأساسية التي نراها في كل مكان حولنا، سواء في الطبيعة مثل خلايا النحل المتراصة أو في إبداعات الإنسان مثل تصميمات السيراميك والأرضيات. ومن بين هذه الأنماط الهندسية الرائعة يأتي مفهوم التبليط، الذي يُعرف أيضًا بالتغطية أو الرصف. التبليط هو عملية تغطية سطح مستوٍ باستخدام شكل هندسي واحد أو أكثر، يُطلق عليها اسم البلاطات، بطريقة لا تحدث فيها أي فراغات أو تداخلات بين البلاطات. إن دراسة التبليط تكشف عن جماليات رياضية وفنية عميقة، ولها تطبيقات واسعة في مجالات متنوعة.

تعريف التبليط وشروطه الأساسية

التبليط (Tessellation أو Tiling) هو تغطية سطح مستوٍ بمجموعة من الأشكال الهندسية المتطابقة أو المختلفة، والتي تُسمى البلاطات (Tiles)، بحيث لا توجد أي فراغات بين البلاطات ولا يوجد أي تداخل بينها. لتحقيق التبليط الصحيح، يجب أن يتحقق شرطان أساسيان:

1. **عدم وجود فراغات:** يجب أن تغطي البلاطات السطح المستوي بالكامل دون ترك أي مناطق غير مغطاة.
2. **عدم وجود تداخلات:** يجب ألا تتداخل أي بلاطة مع بلاطة أخرى، أي لا يجب أن تغطي منطقة واحدة بأكثر من بلاطة واحدة.

أنواع التبليطات

يمكن تصنيف التبليطات إلى عدة أنواع بناءً على نوع البلاطات المستخدمة ومدى انتظامها:

1. **التبليطات المنتظمة (Regular Tessellations):** هي التبليطات التي تتكون من نوع واحد فقط من المضلعات المنتظمة المتطابقة. يوجد ثلاثة أنواع فقط من المضلعات المنتظمة التي يمكن أن تُشكل تبليطات منتظمة:

- **المثلث المتساوي الأضلاع:** يمكن رصف سطح مستوٍ باستخدام مثلثات متساوية الأضلاع بحيث تلتقي ستة مثلثات عند كل رأس.
- **المربع:** يمكن رصف سطح مستوٍ باستخدام مربعات متطابقة بحيث تلتقي أربعة مربعات عند كل رأس.
- **السداسي المنتظم:** يمكن رصف سطح مستوٍ باستخدام سداسيات منتظمة متطابقة بحيث تلتقي ثلاثة سداسيات عند كل رأس. لا يمكن لأي مضلع منتظم آخر أن يُشكل تبليطًا منتظمًا بمفرده، وذلك لأن مجموع الزوايا الداخلية للمضلعات المنتظمة الأخرى عند نقطة الالتقاء سيكون إما أقل من 360 درجة (مما يترك فراغات) أو أكبر من 360 درجة (مما يؤدي إلى تداخلات).

2. **التبليطات شبه المنتظمة (Semi-Regular Tessellations أو Archimedean Tessellations):** هي التبليطات التي تتكون من نوعين أو أكثر من المضلعات المنتظمة المختلفة، مع ترتيب نفسه من المضلعات حول كل رأس. يوجد ثمانية أنواع فقط من التبليطات شبه المنتظمة.
3. **التبليطات غير المنتظمة (Irregular Tessellations):** هي التبليطات التي تتكون من مضلعات غير منتظمة. يمكن أن تكون هذه التبليطات دورية (تتكرر فيها الأنماط) أو غير دورية (لا تتكرر فيها الأنماط).
4. **التبليطات أحادية الشكل (Monohedral Tessellations):** هي التبليطات التي تتكون من نسخ متطابقة من شكل واحد فقط (قد يكون منتظمًا أو غير منتظم).
5. **التبليطات متعددة السطوح (Polyhedral Tessellations):** هي تبليطات في ثلاثة أبعاد تستخدم متعددات السطوح لملء الفضاء دون فراغات أو تداخلات.

خصائص التبليطات الرياضية والهندسية

تتميز التبليطات ببعض الخصائص الرياضية والهندسية الهامة:

1. **شـكل الـرأس (Vertex Figure):** يمكن وصـف تـرتيب المضلعات حول كل رأس في التبليط باستخدام ما يُعرف بشـكل الـرأس، وهـو عبـارة عن سلسـلة من الأرقـام تمثـل عـدد أضـلاع المضلعات التي تلتقي عند هذا الرأس بـترتيب معين. على سـبيل المثال، في التبليط المنتظم بالمربعات، يكون شكل الرأس هـو (4, 4, 4, 4).
2. **مجموع الزوايا عند الرأس:** يجب أن يكـون مجمـوع قياسـات الزوايا الداخلية للمضلعات الـتي تلتقي عنـد أي رأس في التبليـط مسـاويًا لـ 360 درجـة. هـذه الخاصـية هي الـتي تحـدد أنـواع المضلعات المنتظمة التي يمكن أن تُشكل تبليطات.
3. **التماثل في التبليطات:** يمكن أن تظهر في التبليطـات أنـواع مختلفة من التماثل، مثـل التماثـل الانتقـالي (التكـرار)، والتماثـل الدوراني (الدوران حول نقطة)، والتماثـل الانعكاسـي (الانعكـاس حول خط)، والتماثل الانزلاقي (انعكاس متبوع بانتقال).

التبليطات في الطبيعة

يمكن ملاحظة التبليطات في العديد من الظواهر الطبيعية:

1. **خلايا النحل:** تُعتبر خلايا النحل مثـالًا كلاسـيكيًا للتبليـط المنتظم باسـتخدام السداسـيات المنتظمـة، ممـا يـوفر أقصـى قـدر من المساحة بأقل قدر من المواد.
2. **جلد بعض الحيوانات:** تظهـر أنمـاط تشـبه التبليـط على جلـد بعض الحيوانات مثل الثعابين والسلاحف.
3. **بعض الفواكه والخضـروات:** يمكن رؤيـة أنمـاط تبليطيـة في قشور بعض الفواكه والخضروات مثل الأناناس.
4. **تشـققات الطين أو الطلاء الجـاف:** عنـدما يجـف الطين أو الطلاء، فإنـه غالبًـا مـا يتشـقق على شـكل أنمـاط تبليطيـة غـير منتظمة.
5. **رصـيف العمالقـة (Giant's Causeway):** هـو تشـكيل طبيعي في أيرلندا الشمالية يتكون من حوالي 40,000 عمود من البازلت المتراصة على شكل تبليط سداسي.

التبليطات في الفنون والتصميم

استُخدمت التبليطات على نطاق واسع في الفنون والتصميم عبر التاريخ:

1. **الفن الإسلامي:** يتميز الفن الإسلامي باستخدام الأنماط الهندسية المعقدة التي تعتمد على مبادئ التبليط، وتظهر هذه الأنماط في الزخارف المعمارية والسيراميك والمشغولات اليدوية.
2. **أعمال إم. سي. إيشر (M.C. Escher):** كان الفنان الهولندي إم. سي. إيشر مشهورًا بأعماله الفنية التي تستخدم التبليطات المعقدة، وغالبًا ما تتضمن تحويلات وتشويهات للأشكال الأساسية.
3. **تبليط الأرضيات والجدران:** يُستخدم التبليط في تغطية الأرضيات والجدران في المباني باستخدام بلاطات مصنوعة من مواد مختلفة مثل السيراميك والرخام.
4. **أنماط الأقمشة وورق الجدران:** تعتمد العديد من أنماط الأقمشة وورق الجدران على مبادئ التبليط لتكرار التصميم بشكل منتظم.

طرق إنشاء التبليطات

هناك عدة طرق لإنشاء التبليطات:

1. **باستخدام المضلعات المنتظمة:** كما ذكرنا سابقًا، يمكن استخدام المثلثات المتساوية الأضلاع والمربعات والسداسيات المنتظمة لإنشاء تبليطات منتظمة.

2. **تعديل جوانب المضلعات البسـيطة:** يمكن إنشـاء تبليطـات غير منتظمة عن طريق تعديل جوانب المضلعات المنتظمة أو غير المنتظمة بطريقة معينة تضمن عدم وجود فراغات أو تداخلات.
3. **استخدام التحـويلات الهندسـية:** يمكن إنشـاء تبليطـات عن طريق تطبيق تحويلات هندسية مثل الإزاحة والدوران والانعكـاس على شكل أساسي وتكراره لتغطية السطح.

الأهمية الرياضية للتبليطات

تحظى التبليطات بأهمية رياضية كبيرة في عدة مجالات مثل:

1. **علم الهندسـة:** دراسـة التبليطـات تسـاعد في فهم خصـائص المضلعات والزوايا والعلاقات المكانية.
2. **نظريـــة المجموعـــات:** يمكن ربـــط التبليطـــات بمفهـــوم المجموعـات المنفصـلة وتصـنيفها بنـاءً على مجموعـات التماثـل الخاصة بها.
3. **علم البلورات:** تـرتيب الـذرات في البلـورات غالبًـا مـا يشـكل أنماطًا تبليطية في ثلاثة أبعاد.

خاتمة

التبليـط هـو مفهـوم هندسـي وفـني رائـع يجمـع بين الدقـة الرياضـية والجمال البصري. لقد استعرضنا في هذا البحث تعريف التبليط وأنواعه المختلفـة، وخصائصـه الرياضـية والهندسـية، وأمثلـة على وجـوده في الطبيعـة والفنـون والتصـميم، بالإضـافة إلى طـرق إنشـائه وأهميتـه الرياضية. إن دراسة التبليط تكشف لنا عن النظـام والـترتيب الكـامنين في الأنماط التي نراها حولنا، وتُظهر لنا كيف يمكن للأشكال الهندسـية البسيطة أن تتحد لتكوين تركيبات معقدة وجميلة. فالتبليط ليس مجـرد رصف للسـطح، بـل هـو لغـة بصـرية تعـبر عن الانسـجام والتـوازن في عالمنا.